

# La ingeniería de los biosistemas: Un reto para el futuro.

## 20.1. Ingeniería agrícola y mecanización.

El campo de la Ingeniería que hemos denominado Ingeniería de los Biosistemas («Biosystems Engineering») consiste en la aplicación de los principios de la Física y de la Ingeniería a todos los sistemas que conforman el medio natural. La acepción tradicional de la Ingeniería agrícola reducida solamente a los aspectos relacionados con la mecanización hoy ya no es válida, por resultar demasiado estrecha.

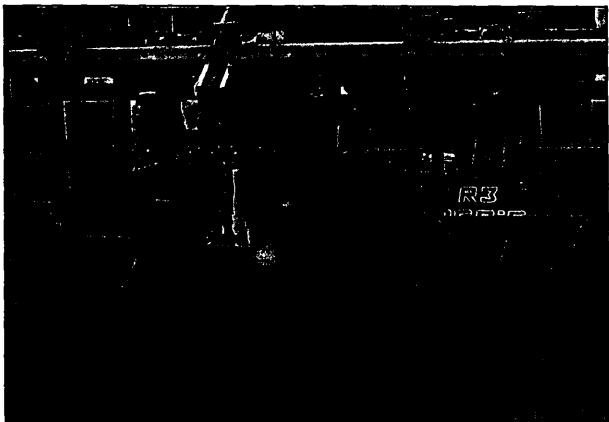
Una nueva definición de la Ingeniería Agrícola es la siguiente: área de conocimiento multidisciplinar que contiene los conocimientos y las cualificaciones necesarios para la definición, el desarrollo, y la aplicación de los sistemas de la Ingeniería, con el fin de mejorar, controlar y mantener la calidad y la viabilidad de los procesos de la producción agraria.

Dentro de la Horticultura es mucho lo que la Ingeniería puede y debe resolver. Los campos en los que actualmente se realizan avances sustanciales en Investigación y Desarrollo quedaron definidos dentro del Grupo de Ingeniería Hortícola de la SECH, como consecuencia de varias reuniones llevadas a cabo a lo largo de los últimos años, y quedan recogidos en el cuadro 20.1. Ellos sirven para delimitar y a la vez englobar las áreas en las que hoy se requiere la aportación de la Ingeniería a la Horticultura.

Es destacable que, aun siendo la actividad investigadora relativamente modesta, comparada con la situación comunitaria y mundial (el número de investigadores es muy reducido), en todas estas áreas contamos con grupos activos, bien relacionados internacionalmente, y con una producción tecnológica y científica sustancial, y ciertamente ampliable en función de las necesidades. En varios de los proyectos y líneas de investigación que se mencionan más abajo se está trabajando en el marco de proyectos europeos: Eureka, Camar, Flair, Acciones Integradas y otros. Ello es un índice de que los objetivos y las actividades de investigación y desarrollo que en el área de la Ingeniería Hortícola se llevan a cabo en nuestro país se encuentran en línea de los europeos. A la vez, se hace un esfuerzo por resolver algunos de los numerosos problemas de adaptación de equipos, de procedimientos y de sistemas a problemas locales, ya sea a nivel regional o nacional.

## 20.2. Proyectos de ingeniería hortícola.

Algunas de las actividades de investigación más innovadoras parten de proyectos iniciados por la necesidad de resolver problemas al agricultor o al industrial: problemas, por ejemplo, de falta de mano de obra para la recolección: casos del tomate de industria, el ajo, la aceituna, el pimiento de industria, etc.; problemas de adaptación de equipos a las necesidades del agricultor: pulverizado-



*La realización de aperos ligeros adaptados al cultivo de ciertas especies hortícolas industriales es necesaria en muchos casos, y fácil de introducir en el cultivo.*

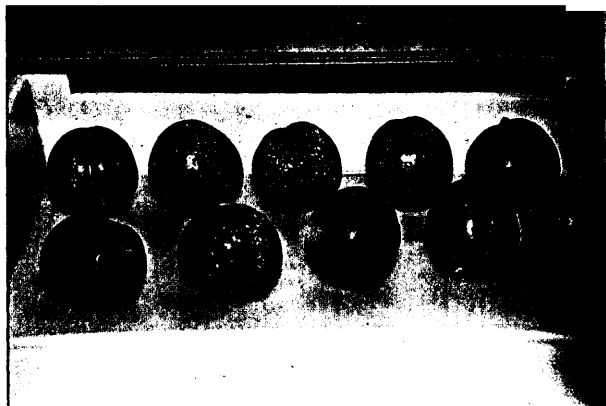
res manuales, plataformas, sembradoras, pequeños automatismos, etc. Los que nos encontramos realizando actividades de I+D en el campo de la Ingeniería Hortícola debemos estar atentos a estas necesidades, transfiriendo los resultados de forma eficiente a sus usuarios potenciales, y colaborando con ellos en estas tareas.

Se realizó un listado de proyectos relacionados con los temas que estamos tratando, contabilizándose unos cincuenta, dentro de los diferentes Organismos de Investigación (OPI): INIA, CICYT, Universidades y Comunidades Autónomas. De entre los diversos Proyectos, un considerable número de ellos pertenecen a la Ingeniería Hortícola:

1. Sistemas de laboreo y cultivo de la vid; del olivar; de varios frutales tropicales; del avellano; del ajo; del tomate; del pimiento para industria; de diversos cultivos hortícolas; de huertos de frutales de alta densidad. Desarrollo de sistemas de poda mecanizada en frutales y en viñedo.

2. Aplicaciones y mejora de los tratamientos y de los equipos fitosanitarios en diversos cultivos hortícolas y frutícolas.

3. Nuevos sistemas para la recolección mecánica del ajo; adaptación y desarrollo de equipos para la recolección del pimiento de industria; desarrollo de una plataforma de recogida de frutos



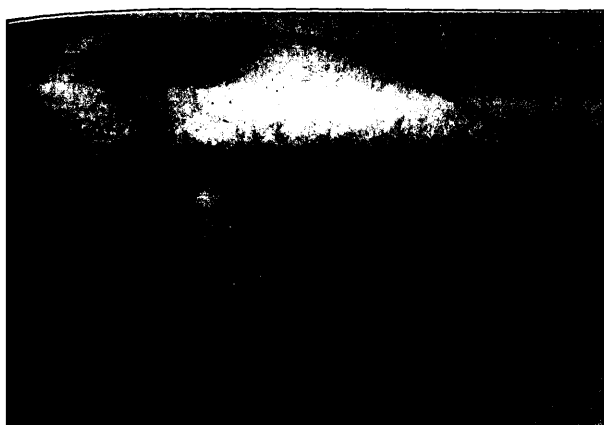
*La calidad física de las frutas es un objetivo prioritario dentro de los programas de agricultura y de tecnología de los alimentos.*



*Los sistemas actuales de carga y transporte a granel del tomate de industria son causa de pérdidas importantes de producto y de calidad.*

para su acoplamiento a vibradores de tronco. Estudio de los procesos de recolección, manipulación y transporte y su influencia en los daños y pérdidas de producto y de calidad: en tomate de industria y en frutales. Desarrollo de sistemas robotizados para la recolección de cítricos.

4. Propiedades físicas de frutos y su influencia en su susceptibilidad a los daños: manzanas, peras, melocotones, albaricoques, aguacates, cítricos, etc. Estudio de las propiedades mecánicas, ópticas y eléctricas de frutas y hortalizas en rela-



Magulladuras producidas por impacto o golpe en manzana (abajo, testigo), teñidas con catecol.



Control de la calidad a la entrada en fábrica.

ción con su estado de madurez y su calidad.

5. Desarrollo de automatismos para el control ambiental en invernaderos, edificios ganaderos, secaderos, etc. Automatismos para la robotización de diversas operaciones en campo (robot cosechadora) y en instalaciones: manipulación de plántulas, de injertos, de flores, etc.

6. Estudios de riego localizado en platanera, materiales de microrriego, necesidades hídricas en cultivos hortícolas; manejo del agua de riego en superficies. Eficiencia del riego en olivar.

7. Instalaciones de cultivo protegido en Canarias; técnicas de cultivo protegido en las regio-



Conjunto de equipos de ensayo de impactos en el Laboratorio de Propiedades Físicas de la ETSI Agrónomos de Madrid (UPM, Dep. de Ingeniería Rural).

### Cuadro 20.1 Subáreas definidas en el áreas de la Ingeniería y la Mecanización Agrarias

1.	Maquinaria y equipos para la preparación y conservación de suelos.
2.	Equipos para la aplicación de productos fitosanitarios.
3.	Maquinaria y equipos de recolección y post-recolección.
4.	Propiedades físicas de productos agrícolas.
5.	Automatismos y control de instalaciones y equipos agrícolas.
6.	Equipos e instalaciones de riegos y drenajes.
7.	Invernaderos: materiales y control.
8.	Construcciones agrícolas y ganaderas.
9.	Energías renovables y ahorro energético.

nes mediterráneas; aplicaciones de nuevas tecnologías en invernaderos; energéticas, de automatización. Diseño de estructuras de invernaderos adaptadas a nuestras regiones mediterráneas.

8. y 9. Ahorro energético y empleo de energías renovables en invernaderos y otros edificios agrícolas.